
Review

外科的矯正治療における歯科矯正用アンカースクリューの適用

泰江 章博

キーワード：下顎前突症，外科的矯正治療，歯科矯正用アンカースクリュー

Application of Temporary Anchorage Devices for Surgical Orthodontic Treatment

Akihiro YASUE

Abstract : In recent years, orthodontic treatment using orthodontic anchor screws enable the cases formerly considered as difficult to treat afford ideal and stable results. In addition, the screws are currently applied to surgical orthodontic treatment, furthermore, it may be possible to simplify the surgical procedure of orthognathic surgery. In this report, the effectiveness of orthodontic anchor screws for surgical orthodontic treatment is described.

1 はじめに

近年，矯正歯科治療は歯科矯正用アンカースクリューの利用により，これまで治療困難と捉えられてきた症例に対しても非常に良好かつ安定した治療結果が得られるようになってきた。また，同スクリューは外科的矯正治療にも適用され，以前とは異なるアプローチで術式の簡素化を図るという手法も立案可能となってきた。本稿では，歯科矯正用アンカースクリューの外科的矯正治療への適用法とその有効性を症例を通して説明する。

2 下顎前突症に対する外科的矯正治療アプローチ

外科的矯正治療の対象となる症例の多くは下顎前突症であるが，通常，下顎前突症では上顎前歯は舌圧により唇側へ，また，下顎前歯は口唇圧により舌側へ傾斜する dental compensation を認めることが極めて多い¹⁻³⁾。従って，上下顎前歯の歯軸傾斜をそれぞれの顎骨内において適正な歯軸に傾斜させる術前矯正治療において，上顎では前歯部舌側傾斜のためのスペース獲得を目的として，小白歯の抜去を行うことが多い。また，下顎に関しては反対に前歯部を唇側傾斜させるが，これにより

discrepancy の解消も図られるため，非抜歯にて行われやすい。

次に術式であるが，骨格性反対咬合に対する外科的アプローチとして，一般に上下顎同時移動術が術後の安定性を得るには有効である^{4,5)}。理由として，咬合平面と下顎下縁平面は通常平行ではないことから，下顎単独骨切り術を採用した場合，術後に顎角部が下方に位置することで内側翼突筋ならびに茎突下顎靱帯の緊張が生じ，その後の安定性に問題が生じるためである。このため，上顎 Le Fort I 型骨切り術を併用することで，口蓋平面の特に後方の後鼻棘部を上方へインパクションさせることで，下顎後退時の顎角部の下方移動を回避する措置を取る⁶⁾。すなわち，下顎前突症といえ，術式としては下顎後方移動術単独ではなく，上下顎同時移動術が適用されるケースが多いのが現状である。

近年，保険外診療でのみ使用されていた固定源であるスケルタルアンカレッジが，平成24年7月に「歯科矯正用アンカースクリュー」として薬事承認され，平成26年4月には保険診療においても使用可能となり，顎変形症治療にも適用範囲が拡大された。歯科矯正用アン

カースクリューは絶対固定源となることから、術前矯正治療に積極的に用いることで、外科的矯正治療に対しても予知性の高い治療目標の設定が可能となってきた。

3 症例

初診時年齢17歳9か月の男性で、下顎前突を主訴に来院した。

現病歴

16歳時に現在の咬合に関して歯科医より指摘された。また、14歳頃より右側の肩凝り、下顎頭部疼痛が時折認められていた。

現症

1) 顔貌所見 (図1 A)

正貌はオトガイが左偏した長顔型で、側貌はやや concave type であった。

2) 口腔内所見 (図1 B)

歯数に関しては、上顎は第二大臼歯まで萌出しており、下顎は左側側切歯の欠損を認める以外は第3大臼歯まで萌出していた。Overjet は-2.0 mm, overbite は-4.5 mm で、上顎右側中切歯から左側第一大臼歯にかけて反対咬合を認め、犬歯および臼歯の近遠心的関係は両側とも全て Angle Class III であった。Arch length discrepancy は上顎で-0.5 mm, 下顎 +0.5 mm であった。正中は、人中に対して上顎が2.0 mm 右方に、下顎は6.0 mm 左方に偏位していた。

3) 顎関節所見

開口時、右側顎関節頭に可動性を認めなかった。

4) パノラマエックス線写真所見 (図1 C)

パノラマエックス線写真においても下顎左側中切歯は欠損しており、また上顎両側には第3大臼歯が認められた。

5) 頭部エックス線規格写真分析 (図2, 表1)

骨格系として上下顎骨の前後関係は $\angle ANB -4.6^\circ$ と骨格性3級を呈していた。垂直的には下顎下縁平面角(FMA)が 27.3° と average angle case であった。下顎枝後縁平面は反時計方向に回転しており(Ramus pl. 79.7°)、下顎角は 127.7° と大きく開大し、また、下顎骨体長(Ar-Me)も+2.0 S.D.を超えて大きく、結果、オトガイが極度に前方へ突出し、 $\angle SNB$ は+2.0 S.D.を超えて著しく大きい値を示した。歯系では、上顎中切歯歯軸がフランクフルト平面に対して+2.0 S.D.と唇側傾斜、下顎中切歯歯軸は下顎下縁平面に対し、-2.0 S.D.を超えて舌側傾斜を示す所謂 dental compensation が認められた。また、正面頭部エックス線規格写真より、occlusal cant が右上がりに 1.0° 傾斜していた。

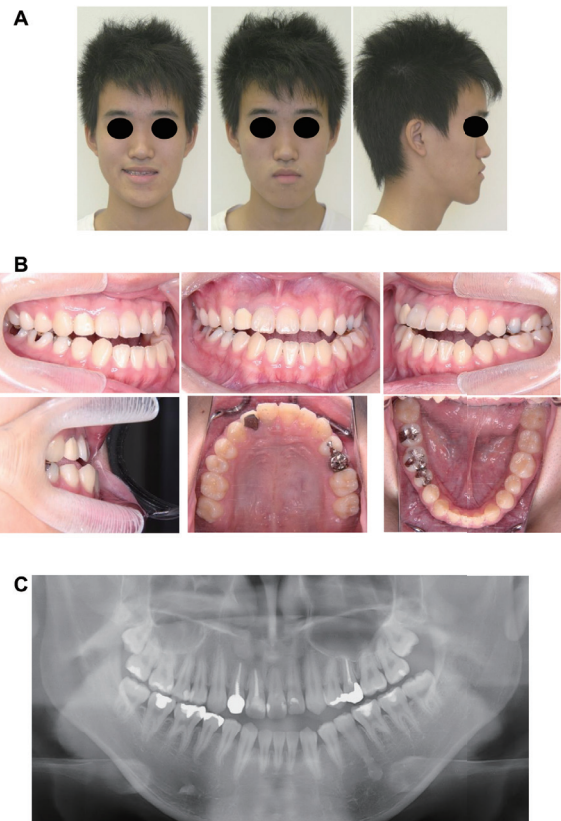


図1 初診時 (17歳9か月)

A:顔面写真, B:口腔内写真, C:パノラマエックス線写真

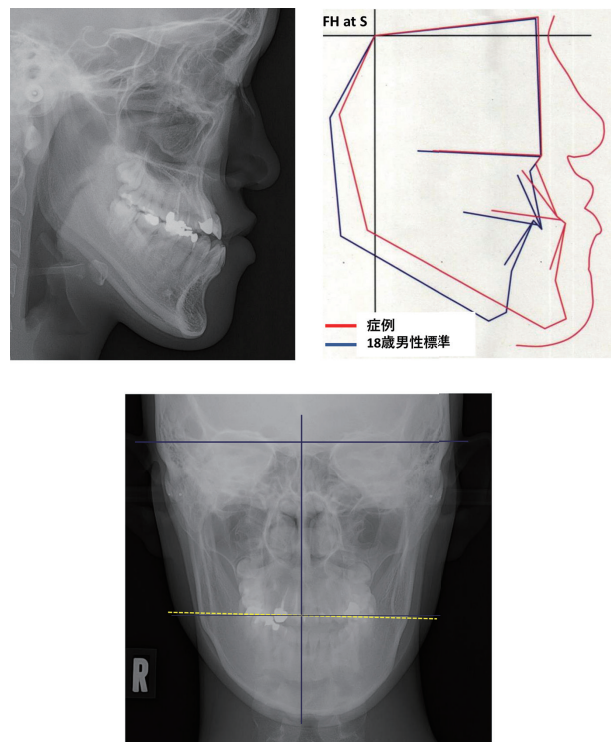


図2 初診時 (17歳9か月) 正面・側面頭部エックス線規格写真およびプロフィログラム

表1 側面頭部エックス線規格写真分析結果

計測項目	18歳男性 標準値	初診時 (17歳9か月)	術直前 (19歳7か月)	動的治療終了時 (21歳1か月)
角度 (°)				
SNA	81.5 (±3.29)	82.7	80.8	83.0
SNB	78.2 (±4.02)	87.3	87.9	84.5
ANB	3.2 (±2.38)	-4.6	-7.1	-1.5
下顎下縁平面角	28.0 (±6.08)	27.3	26.4	28.5
Gonial angle	120.9 (±6.51)	127.7	127.6	122.2
U1-FH	112.4 (±7.63)	127.0	118.5	121.7
IMPA	95.2 (±6.18)	81.0	90.8	88.3
FMIA	56.7 (±7.79)	71.7	62.8	63.1
Interincisal	123.6 (±9.10)	124.6	124.3	121.4
距離 (mm)				
N-Me	135.7 (±3.98)	139.4	139.4	133.8
Ar-Me	115.6 (±6.78)	133.2	134.6	126.2
overjet	3.30 (±1.01)	-2.0	-12.0	2.0
overbite	3.30 (±1.72)	-4.5	2.5	1.5

診断

右上がりの咬合平面傾斜を伴う骨格性下顎前突

治療方針および経過

外科的矯正治療を前提とし、マルチブラケット装置を用いて歯の排列を行うこととした。具体的には、まず、骨折線に掛かる上下顎両側第3大臼歯を抜去し、下顎は前歯部を唇側傾斜させつつ、先天欠損である下顎左側側切歯部を補綴するための空隙を確保し、一方、上顎は臼歯部にアンカースクリューを埋入し、歯列全体の遠心移動を行うことで前歯部の舌側傾斜を図り非抜歯にて術前矯正のディコンペンセーションを遂行し、上下顎同時移動術を行うこととした。

第3大臼歯抜去後、上下顎歯列にマルチブラケット装置（ブリアジャスティッドブラケット；0.018 inch slot）を装着し、レベリングを行いつつ上顎歯列全体の遠心移動のため上顎両側第一・第二大臼歯間の頬側歯槽部に直径1.6 mm、長さ6.0 mmの歯科矯正用アンカースクリューを植立した。上下顎ともそれぞれの歯槽骨内の適切な位置に適切な角度で歯を排列させ、1年9か月後に術前矯正治療を終了した（図3）。上下顎同時移動術は、術式として、上顎はLe Fort I型骨切り術が採用さ

れたが、長顔型の顔貌改善のため上顎骨のインパクションを行った。その際、同時に右上がりのカントの改善を試みた。上方移動量は、左側5.0 mmに対し、右側は4.0 mm、また前鼻棘部での上方移動量は6.5 mmであった。さらに、下顎の過大なセットバック量を補うため、5.0 mm前方移動させることにした。移動後はチタンプレートで固定した。この結果、下顎のセットバック量は右側13.0 mm、左側3.0 mmとなり、下顎枝矢状分割術にて後方移動を行った後、上顎と同じくチタンプレートにて固定した。1年6か月の術後矯正治療を行い、緊密な咬合関係が得られたため、マルチブラケット装置および歯科矯正用アンカースクリューを撤去し保定を開始した。保定には上下顎歯列にサーカムフェレンシャルのリテーナーを使用した。

治療評価

1) 顔貌所見（図6 A）

側貌はconvex typeからほぼstraight typeへと変化した。

2) 口腔内所見（図6 B）

咬合所見では、上下顎第一大臼歯の近遠心的関係は両側ともAngle Class Iとなり、緊密な咬合関係が確立され

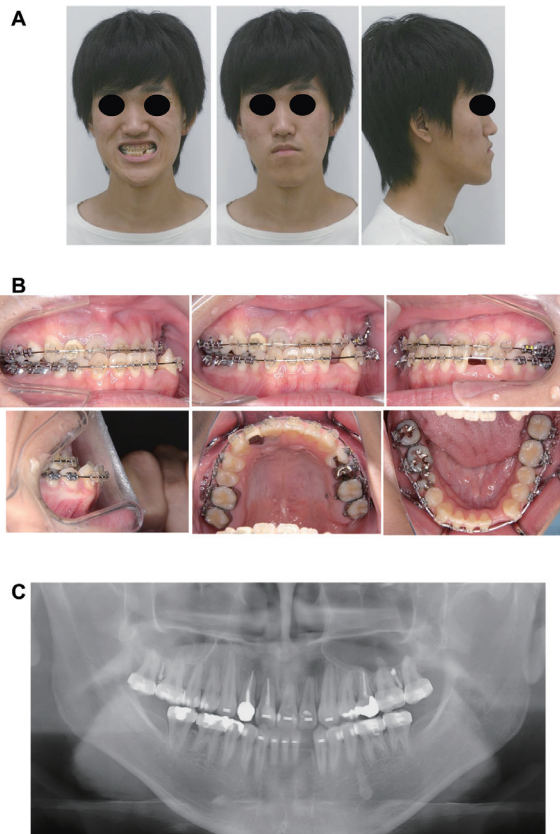


図3 術直前（19歳7か月）

A：顔面写真，B：口腔内写真，C：パノラマエックス線写真

overjet +2.0 mm, overbite +1.5 mm と良好な被蓋関係を獲得することができた。上下顎歯列正中は顔面正中に一致した。

3) パノラマエックス線写真所見（図6C）

良好な歯根の平行性が得られている。

4) 頭部エックス線規格写真分析（図7, 8, 表1）

上顎中切歯歯軸は依然やや唇側傾斜傾向が見られるものの、初診時と比較し改善が認められた。下顎中切歯歯軸もやや舌側傾斜傾向が残るものの、初診時から大きく改善した。上下顎同時移動術を施行したことにより、 \angle ANB は -4.6° から -1.5° へと変化し、顎間関係の改善がみられた。下顎下縁平面角は術前と比較しほとんど変化を認めなかった。術前に認められた右上がりの occlusal cant は改善した。

考察

近年の歯科矯正治療は、絶対固定源である歯科矯正用アンカースクリューの使用により、いくつかの点で治療法に変化がもたらされた。具体例として、ヘッドギアなどの顎外装置や顎間ゴムといったこれまで不可欠であった患者の協力を大幅に軽減させただけでなく、小臼歯抜

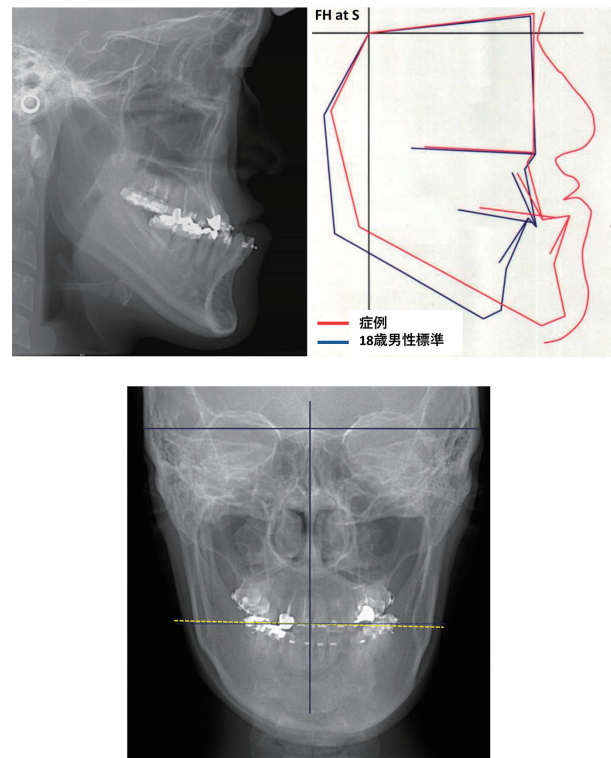


図4 初診時（19歳7か月）正面・側面頭部エックス線規格写真およびプロフィールグラム



図5 側面頭部エックス線規格写真による重ね合わせ

去の治療過程における犬歯の遠心移動（retraction）、中・側切歯の後方移動（contraction）という二段階の牽引ステップが、一括で施行可能となっている。また、叢生症例でも discrepancy が少量であれば、第3大臼歯の抜去を必要とすることがあるものの、歯列全体の遠心移動

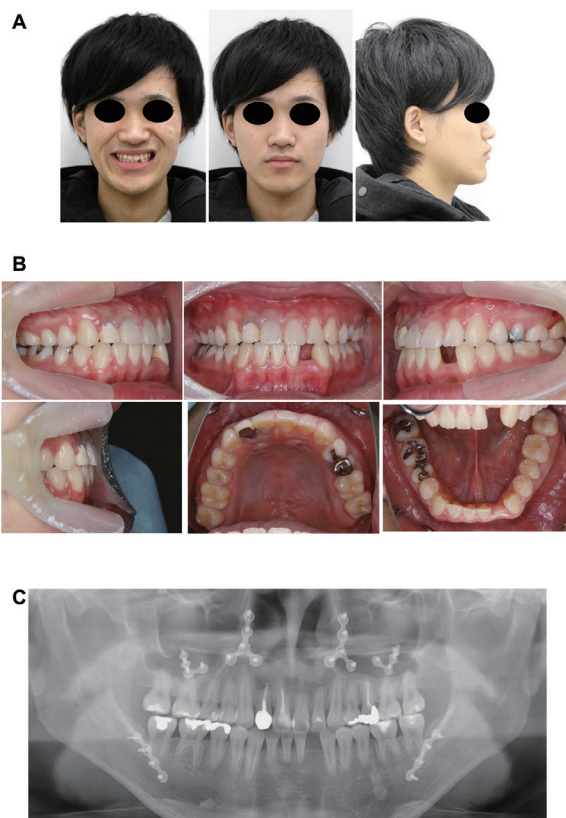


図6 動的治療終了時 (21歳1か月)

A: 顔面写真, B: 口腔内写真, C: パノラマエックス線写真

により小臼歯抜去を回避する治療計画も実現されている⁷⁾。さらに、従来、前歯部の挺出により図られていた開咬症例の治療アプローチについても、大臼歯部の圧下により前歯部正常被蓋関係が獲得され、良好な長期的予後まで示されている⁸⁾。この大臼歯圧下による手法では、下顎下縁平面の autorotation による半時計方向への回転も生じるため、長顔型の顔貌改善にも非常に有効である⁸⁻¹⁰⁾。

これら歯科矯正用アンカースクリューを用いる利点は、外科的矯正治療においても基本的に同様である。本症例では、歯科矯正用アンカースクリューの使用により、従来であれば小臼歯抜去による治療法が選択された上顎歯列の排列を、抜去した第三大臼歯部の空隙を利用し歯列全体の遠心移動を行うことで小臼歯抜去を回避して達成された。一方、過大な下顎後方移動量のため上顎の前方移動により下顎移動量を減弱させる必要があったことに加え、右上がりの occlusal cant も認められた上、その圧下量が歯の移動で補えないほど大きかったことから上顎骨切り術を併用せざるを得なかった。一般に、下顎枝矢状分割術において下顎後方移動量が12～15 mm以上と大きい場合は下顎枝幅の不足が指摘される^{11, 12)}

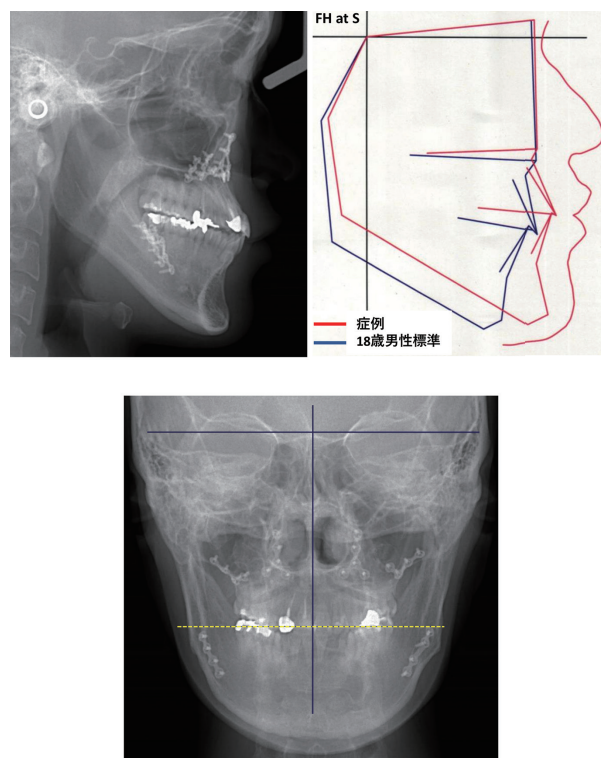


図7 動的治療終了時 (21歳1か月) 正面・側面頭部エックス線規格写真およびプロフィログラム



図8 側面頭部エックス線規格写真による重ね合わせ

ため、上顎の前方移動により下顎後退量を減弱させる手段が選択され、本症例もこれに従った形となった。しかし、下顎後退量がそれほど大きくない症例や occlusal cant の小さい症例の場合には、術前矯正治療での上顎歯

列圧下により，上下顎同時移動術を下顎単独骨切り術に移行させ得る症例は少なくなく，今後，外科的矯正治療に歯科矯正用アンカースクリューを用いることで，術式の簡素化から，患者ならびに口腔外科医への負担も軽減していくと予想される。

4 おわりに

歯科矯正用アンカースクリューの登場により，一般的な矯正歯科治療は作用・反作用に由来する配慮が不要となっただけでなく，治療結果の確実性・安定性が増し，discrepancy の程度によっては小臼歯抜去を回避した治療法も選択されている。また，外科的矯正治療においては術式の簡素化をも可能にさせる場合もある。一方で，予期せぬ移動様式を見せることもあるため，やはり治療過程では定期的に資料採得し分析・評価しつつ，注意深く治療を行う必要がある。

文 献

- 1) Sanborn RT: Differences Between the Facial Skeletal Patterns of Class III Malocclusion and Normal Occlusion. *Angle Orthod.* 25, 208-222 (1955)
- 2) Ishikawa H, Nakamura S, Iwasaki H, Kitazawa S, Tsukada H, Chu S: Dentoalveolar compensation in negative overjet cases. *Angle Orthod.* 70, 145-148 (2000)
- 3) Worms FW, Isaacson RJ, Speidel TM: Surgical orthodontic treatment planning: profile analysis and mandibular surgery. *Angle Orthod.* 46, 1-25 (1976)
- 4) Proffit WR, Phillips C, Dann C 4th, Turvey TA. Stability after surgical-orthodontic correction of skeletal Class III malocclusion. I. Mandibular setback. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.* 6, 7-18 (1991)
- 5) Proffit WR, Turvey TA, Phillips C: Orthognathic surgery: a hierarchy of stability. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.* 11, 191-204 (1996)
- 6) Moldez MA, Sugawara J, Umemori M, Mitani H, Kawamura H: Long-term dentofacial stability after bimaxillary surgery in skeletal Class III open bite patients. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.* 15, 309-19 (2000)
- 7) 天知良太，渡邊佳一郎，泰江章博，川合暢彦，堀内信也，田中栄二：歯科矯正用アンカースクリューを用いて上下歯列遠心移動を行った三年保定症例。中・四国矯正歯科学会雑誌 29, 37-48 (2017)
- 8) Kuroda S, Katayama A, Takano-Yamamoto T: Severe anterior open-bite case treated using titanium screw anchorage. *Angle Orthod.* 74, 558-567 (2004)
- 9) Kuroda S, Sugawara Y, Tamamura N, Takano-Yamamoto T: Anterior open bite with temporomandibular disorder treated with titanium screw anchorage: evaluation of morphological and functional improvement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 131, 550-560 (2007)
- 10) Kuroda S, Sakai Y, Tamamura N, Deguchi T, Takano-Yamamoto T: Treatment of severe anterior open bite with skeletal anchorage in adults: comparison with orthognathic surgery outcomes. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 132, 599-605 (2007)
- 11) 村瀬博文，田中真樹，渡辺一史，南部聡，窪田正樹，大森一幸，加藤元康，永易裕樹，増崎雅一，富永恭弘，平 博彦，麻生智義，磯貝治喜，原田尚也，北村完二，斉藤基明，柴田敏之，有末 眞：上下顎同時移動術を行った骨格性下顎前突症の4例。東日歯誌 11, 35-45 (1992)
- 12) Epker BN, Fish LC: The surgical-orthodontic correction of Class III skeletal open-bite. *Am J Orthod.* 73, 601-618 (1978)